

=> d 11 all 4  
 "ALL4" IS NOT VALID HERE

25:58N521 11:54:53

U.S. Patent & Trademark Office

P0009

=> d 11 all 4

60-180151

Sep. 13, 1985

L1: 4 of 5

SUBSTRATE WITH BUMP AND MANUFACTURE THEREOF

INVENTOR: TETSUO NOMURA, et al. (1)

ASSIGNEE: NARUMI SEITOU KK

APPL NO: 59-35280

DATE FILED: Feb. 28, 1984

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

ABS GRP NO: E376

ABS VOL NO: Vol. 10, No. 20

ABS PUB DATE: Jan. 25, 1986

INT-CL: H01L 23\*12; H05K 3\*34

25:58N521 11:54:53

4 of 5

SUBSTRATE WITH BUMP AND MANUFACTURE THEREOF

#### ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a substrate with bumps, height thereof hardly dispenses and cost thereof is low, by making a non-conductive material besides a conductive material to be contained in the bumps.

CONSTITUTION: Paste for forming bumps in which non-conductive vitreous powder is mixed into conductive metallic powder is prepared, and paste is printed on one surface of a substrate by using a plate making member having fixed thickness, thus manufacturing the bumps 10. When the bumps 10 are shaped to a chip carrier 11, through-holes are formed on a ceramic green sheet, the green sheet is metallized by using tungsten or molybdenum, and a predetermined

25 JUN 91 11:55:28

U.S. Patent & Trademark Office

P0011

60-180151

Sep. 13, 1985

L1: 4 of 5

SUBSTRATE WITH BUMP AND MANUFACTURE THEREOF

wiring pattern and a through-hole metallizing layer are shaped through a printing method. A metallic mask having thickness such as approximately 200.mu.m or a mesh type mask is employed as a plate material for bump printing, and said paste for forming the bumps 10 is printed and baked, thus obtaining the ceramic sheet 11 with the wiring pattern and the bumps 10.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 昭60-180151

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)9月13日

H 01 L 23/12  
H 05 K 3/34

7357-5F  
6736-5F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 パンプ付基板及びその製作法

⑮ 特 願 昭59-35280

⑯ 出 願 昭59(1984)2月28日

⑰ 発 明 者 野 村 哲 雄 名古屋市緑区鳴海町字伝治山3番地 鳴海製陶株式会社内  
⑱ 発 明 者 新 屋 裕 之 名古屋市緑区鳴海町字伝治山3番地 鳴海製陶株式会社内  
⑲ 出 願 人 鳴海製陶株式会社 名古屋市緑区鳴海町字伝治山3番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 芦 田 坦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

パンプ付基板及びその製作法

2. 特許請求の範囲

1. 一表面上に、外部取付用突起として役立つパンプを形成した基板において、前記パンプが導電性材料と非導電性材料とを含んでいることを特徴とするパンプ付基板。
2. 一表面上に、パンプを有するパンプ付基板の製作法において、導電性の金属粉に、非導電性のガラス質粉を混入させたパンプ形成用ペーストを用意し、所定の厚さを有する製膜部材を用いて、前記ペーストを前記一表面上に印刷して前記パンプを製作することを特徴とするパンプ付基板の製作法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はパンプ付基板及びその製作法に関する

る。

一般に、IC、LSI等のチップを実装する際には、チップキャリア、表示基板、及びマザーボード等が使用される。ここで、チップキャリアは表示基板上あるいはマザーボードに実装され、表示基板はマザーボード上に実装される。これら実装は一方の基板上に設けられた電極パッドと他方の基板上のパッドとを半田付することによって行われている。

電極パッド間を直接半田付した場合、両基板は極めて狭い空間を介して対向することになる。基板間の空間が狭いと、基板間にフラックス、半田滓等の汚物が溜り易く、除去しにくくなってしまい、汚物の溜りによって設計品質及び信頼性の維持が困難になるから、汚物は確実に基板間の空間から除去されなければならない。

基板間の空間を広くするため、基板間にパンプと呼ばれる半田付用突起を配置する方法がある。この方法では、半田付時の汚物を洗浄によって確実に除去できるため、信頼性を向上さ

せることができる。

従来、パンプを形成する方法として、銀-銅共晶ローの溶融時にける表面張力を利用して、パンプとして必要な高さを得る方法がある。ここで、パンプは基板間の電気的接続をも保証する必要があるから、高さに不揃いがあるてはならない。しかし、上記した表面張力を利用した方法では、パンプの高さを揃えることは困難である。このため、一方の基板の一表面にパンプを形成した後、他方の基板上に半田付する前に、パンプを研磨して高さを揃える必要がある。

他の方法として、銅製のボールを高融点半田で包んだパンプを個々に半田付により取り付ける方法がある。この方法では、パンプの高さを揃えることができる反面、ボールを一つずつ半田付する個別工程のため、製造コストが非常に高くなる。また、一個でも半田付不良になると、基板全体が不良となるため、歩留りも低下する傾向がある。

本発明の目的は高さのバラツキが少なく、且

- 3 -

12に対して半田付されている。チップキャリア11の上表面には、LSI等のチップ(図示せず)が搭載され、チップの各電極はチップキャリア11上に形成された電極パターン及びキャリア11内部に形成された内部電極パターン等を介して下面に設けられたパンプ10に電気的に接続されている。マザーボード12上には、配線パターンが施されており、各パンプ10は配線パターンに接続されている。

図示したように、チップキャリア11とマザーボード12との間に、パンプ10を設置することにより、チップキャリア11はマザーボード12上に、所定の間隔を置いて固定される。この間隔は半田浴等の汚物が滞留しない範囲、例えば、50~250mmの範囲、好ましくは、100~150mmの範囲である。

パンプ10は単にチップキャリアとマザーボードの接続の隙だけでなく、チップキャリアと表示基板、並びに、表示基板とマザーボードとの接続の隙にも使用できる。

- 5 -

つ、安価なパンプ付基板を提供することである。

本発明の他の目的はパンプを迅速且つ高精度に製作することができるパンプ付基板の製法を提供することである。

本発明によれば、一表面上に、外部取付用突起として役立つパンプを形成した基板において、パンプが導電性材料のほかに非導電性材料を含んでいるパンプ付基板が得られる。

更に、本発明によれば、導電性の金属粉に、非導電性のガラス質粉を混入させたパンプ形成用ペーストを用意し、所定の厚さを有する製版部材を用いて、ペーストを基板の一表面に印刷してパンプを製作するパンプ付基板の製法が得られる。

以下、図面を参照して、本発明を説明する。

第1図を参照すると、本発明を適用できるパンプ10がチップキャリア11をマザーボード12に取り付けるために使用されている。この例では、パンプ10はチップキャリア11の下面に、後述するような方法で設けられており、マザーボード

- 4 -

第2図を参照すると、本発明の一実施例に係るパンプ付基板として、チップキャリア11に、パンプ10が形成された場合が示されている。この例では、チップキャリア11の裏面が上に向けられており、表面は下方向に向けられている。チップキャリア11の側面には、表裏に続く側面溝部13が設けられており、側面溝部13には、メタライズパターンが被覆されている。メタライズパターンの一部はチップキャリア11の裏面に延びて電極パッド14を形成している。電極パッド14上には、それぞれ本発明に係るパンプ10が印刷法を用いて形成される。

ここで、パンプ10の形成方法について説明する。まず、セラミックグリーンシート上に、スルーホールを設け、タングステン又はモリブデンを用いてメタライズを施し、所定の配線パターン及びスルーホールメタライズ層を印刷法を用いて形成する。この配線パターン形成の際に使用される版材の厚さは75~100mmである。

次に、上記した配線パターン印刷用版より

- 6 -

も厚いパンプ形成用の版材を用意する。パンプ印刷用版材としては、200 $\mu$ m程度の厚さを有するメタルマスクあるいはメッシュタイプのマスクが適当である。

更に、パンプを印刷法により形成するために、パンプ形成用ペーストを準備する。パンプ形成用ペーストは配線用パターンを形成する際に用いられる配線用ペーストを使用することは好ましくないことが判明した。これは配線用ペーストをパンプとして役立つ程度に厚く形成した場合、焼成後、パンプにクラックが発生するためである。また、パンプとしての機能を果たすためには、高さを充分高くできると共に、密着性及び熱膨張率がメタライズパターン及びセラミックと整合するペーストでなければならない。更に、パンプは両基板間の電気的接続にも役立つものでなければならないから、電気伝導度が高すぎても実用的ではない。本発明者等の実験によれば、電気伝導度はシート抵抗において100 $m\Omega/\square$ 以下であれば、実用上問題ないことが判

- 7 -

ス質粉の割合が20を越えると、導通抵抗値は急激に大きくなり、ガラス質粉の割合が30になると、100 $m\Omega/\square$ 以上に上昇する。導通抵抗値が100 $m\Omega/\square$ を越えると、導体のパンプとして取り扱うには不都合が多くなる。

尚、パンプ形成用ペーストに使用されたガラス質粉は重量で、91~94%の $Al_2O_3$ 、4.5~6.8%の $SiO_2$ 、0.8~1.6%の $CaO$ 、及び0.6~0.8%の $MgO$ を含んでいた。

上記したパンプ形成用ペーストを前述したパンプ印刷用版材を用いて、配線パターンを形成されたグリーンシート上に印刷する。続いて、グリーンシートは1400~1600 $^{\circ}C$ の還元雰囲気又は真空中で焼成され、配線パターン及びパンプを有するセラミックシートとなる。上述したパンプ形成用ペーストは1400~1600 $^{\circ}C$ の温度に耐えるように、ガラス質粉の組成が選ばれている。以後、セラミックシートは図々分割されて第2図に示されたようなチップキャリアとなる。

- 9 -

った。

各種の実験を行なった結果、パンプ形成用ペーストは金属粉末とガラス質粉末とを混合することによって得られた。具体的に云えば、純タングステンに対し、アルミナ、シリカ、マグネシア、及びカルシアを含むガラス質粉末を予め定められた混合比率で混合することによって、上記条件を満足させるパンプ形成用ペーストが得られた。ここで、混合比率の範囲は重量比で、タングステン100に対して、ガラス質粉30以下の割合、望ましくは、0.5~25の範囲である。ガラス質粉の割合が0.5以下の場合には、100 $\mu$ m程度に高いパンプを形成した場合、パンプにクラックが発生する現象が見られた。また、ガラス質粉の割合が多くなると、導通抵抗値が漸次大きくなり、30を越えると、実用上、導体のパンプとして取り扱うことができなくなる。因みに、純タングステンの導通抵抗値は11.1 $m\Omega/\square$ であり、ガラス質粉の割合が20のときの導通抵抗値は29.9 $m\Omega/\square$ である。以後、ガラ

- 8 -

上記した方法はグリーンシート及び配線パターンの焼成とパンプの焼成とが同時に行なわれているから、以後同時焼成法と呼ぶ。この方法では、多数のパンプを同時に且つ均一の高さで形成することができ、従来のパンプ形成法における欠点を除去できる。印刷法によって形成されたパンプは底面の直径をAとしたとき、頂面の径が $2A/3$ 以上であった。

第3図を参照すると、本発明の他の実施例に係るパンプ付基板は多数のパンプ10を格子状に配列したチップキャリア11、云わば、パンプグリッドアレイとして使用される。各パンプ10はキャリア11の裏面に設けられたパッド16上に上述した印刷法によって取り付けられており、各パッド16はスルーホール17内に施されたメタライズパターンを介してキャリア11の表面に形成された配線パターンと電気的に接続されている。このパンプグリッドアレイも前述した同時焼成法によって製作できる。

第4図を参照すると、本発明の更に他の実施

- 10 -

例に係るポンプ付基板はマザーボード12として使用される。マザーボード12の表面には、多数の配線パターン18が施されており、このマザーボード12上に複数のチップキャリア7、表示基板等が取り付けられる。この実施例では、ポンプ10aがマザーボード12の配線パターン上に設けられている。このポンプ10aは上述した同時焼成法によっても作成できるが、マザーボード12上に形成された配線パターン18をまず焼成した後、上記したポンプ印刷用原材及びポンプ形成用ペーストを用いてポンプを印刷した後、800～900℃程度の温度で焼成することによっても作成できる。このように、配線パターン18及びマザーボード12の焼成をポンプの焼成と別に行う方法を以下では非同時焼成法と呼ぶ。

非同時焼成法では、同時焼成法に比較して低温でポンプを焼成できる。このため、ポンプ形成用ペーストに添加されるガラス質粉は低融点のホウ珪酸ガラスであってもよい。ガラス質粉の一例を上げると、重量で、 $Al_2O_3$  9.1%

$SiO_2$  54.5%,  $Ca$  8.0%,  $PbO$  17.2%,  $MgO$  0.6%,  $Na_2O$  2.4%,  $K_2O$  1.7%, 及び  $B_2O_3$  4.5% のガラスが使用できる。尚、タンタムステンに対するガラス質粉の混合比率は同時焼成法の場合と同様である。

以上説明した実施例では、タンタムステンを導体金属として使用したが、モリブデン、マンガ、銀、パラジウム等が使用できる。

本発明によれば、多数のポンプを同時に且つ確実に製作できるため、安価な基板を得ることができる。また、ポンプの高さにバラツキが少ないため、半田付を容易に行なえ、半田付後の信頼性を上昇させることができる。更に、ポンプを有する基板は半導体収納用容器であってもよい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るポンプを説明するための断面図、第2図は本発明の一実施例に係るポンプ付基板の一部を示す斜視図、第3図は本発

- 11 -

明の他の実施例に係るポンプ付基板の一部を示す斜視図、及び第4図は本発明の更に他の実施例に係るポンプ付基板の一部を示す斜視図である。

#### 記号の説明

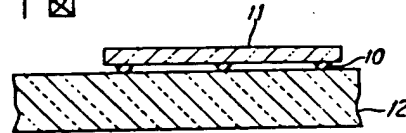
10：ポンプ 11：チップキャリア 12：マザーボード 13：側面溝部 14：電極パッド  
16：パッド 17：スルーホール 18：配線パターン

発明人 (印) 森田士 後藤 洋介

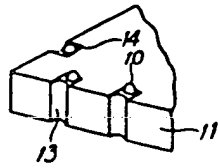


- 12 -

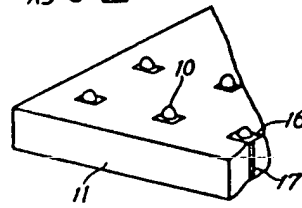
第1図



第2図



第3図



第4図

